

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 708 705 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.2020 Patentblatt 2020/38

(51) Int Cl.:
D06F 33/42 ^(2020.01) *D06F 39/08* ^(2006.01)
D06F 103/48 ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **20161965.7**

(22) Anmeldetag: **10.03.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Hahn, Kevin**
14548 Schwielowsee (DE)
• **Römer, Raymond**
10965 Berlin (DE)
• **Wetzel, Stefan**
12157 Berlin (DE)

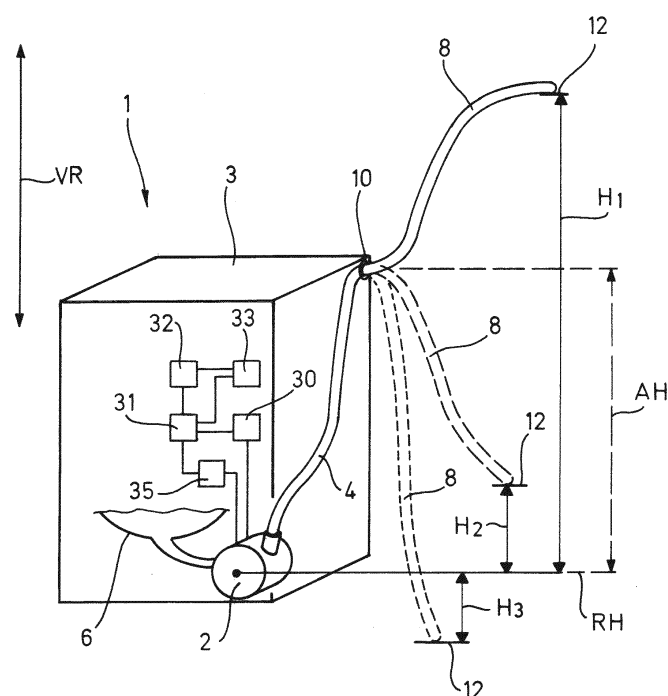
(30) Priorität: **15.03.2019 DE 102019203577**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FLÜSSIGKEITSFÜHRENDEN HAUSHALTGERÄTS UND FLÜSSIGKEITSFÜHRENDES HAUSHALTSGERÄT**

(57) Verfahren zum Betreiben eines flüssigkeitsführenden Haushaltgeräts (1) mit einem Pumpenelement (2), einem Flüssigkeitsreservoir (6) und einer Abführleitung (4), wobei in einem ersten Betriebszustand eine Flüssigkeit mittels des Pumpenelements (2) aus dem Flüssigkeitsreservoir (6) über die Abführleitung (4) aus

dem flüssigkeitsführenden Haushaltgerät (1) herausbefördert wird und in einem zweiten Betriebszustand ein Rücklauf der Flüssigkeit aus der Abführleitung (4) in das Pumpenelement (2) mittels des Pumpenelements (2) erfasst wird, wobei anhand des erfassten Rücklaufs auf eine Aufstellbedingung rückgeschlossen wird.

Fig. 1



EP 3 708 705 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts und ein flüssigkeitsführendes Haushaltsgeräts.

[0002] Flüssigkeitsführende Haushaltsgeräte sind beispielsweise in Form von Wasch- oder Trocknungsmaschinen aber auch Geschirrspülmaschinen aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Wesentliche Bestandteile solcher flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräte sind ein Flüssigkeitsreservoir, in dem beispielsweise in Form eines Laugenbehälters nach einem Waschvorgang eine gebrauchte Lauge bzw. Schmutzwasser gesammelt wird, sowie ein Pumpenelement und eine Abfuhrleitung. Mittels des Pumpenelements wird die im Flüssigkeitsreservoir gesammelte Flüssigkeit über die Abfuhrleitung aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät herausbefördert. Insbesondere pumpt das Pumpenelement die Flüssigkeit in der Regel zu einem Anschlussbereich des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts, der im Gehäuse oberhalb des Pumpenelements und des Flüssigkeitsreservoirs, insbesondere oberhalb eines Füllniveaus des Flüssigkeitsreservoirs, angeordnet ist, um z.B. in einem Fehlerfall ein Geräteauslauf der Flüssigkeit schon konzeptseitig zu verhindern. Über externe, d. h. außerhalb des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts verlaufende, Anschlussleitung lässt sich das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät dann über einen Installationsbereich an ein häusliches Abflussrohrsystem anschließen, so dass die mittels des Pumpenelements aus dem Flüssigkeitsreservoir abgepumpte Flüssigkeit aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät kommend über die externe Anschlussleitung in das Abflussrohrsystem abgeführt werden kann.

[0003] Dabei hat sich die Verwendung von solchen Pumpenelementen als vorteilhaft herausgestellt, die mit drehzahlflexiblen Motoren ausgestattet sind, um einen optimalen Betriebspunkt für das Betreiben des Pumpenelements beim Herausfordern der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir einzustellen. Bei der Einstellung des optimalen Betriebspunktes, insbesondere zur Drehzahlanpassung, findet dabei maßgeblich eine Flüssigkeitssäule Berücksichtigung, die sich in der Abfuhrleitung ausgangsseitig oberhalb, also druckseitig -des Pumpenelements aufbaut und auf das Pumpelement schwerkraftbedingt rückwirkt. Neben Dimensionierung der Abfuhrleitung und/oder Lage des Anschlussbereichs, kann allerdings auch die Lage des Installationsbereichs und die Dimensionierung und Auslegung der Anschlussleitung Einfluss nehmen auf die Größe der auf das Pumpenelement rückwirkenden Flüssigkeitssäule. Beispielsweise kann ein Installationsbereich des Abflussrohrsystems oberhalb des Anschlussbereichs angeordnet sein, so dass sich die Flüssigkeitssäule, die auf das Pumpenelement rückwirkt bzw. gegen die das Pumpenelement im Betrieb zusätzlich arbeiten muss, sich aus einem geräteinternen Anteil und einem geräteexternen Anteil zusammensetzt. Die auf das Pumpenelement rückwirken-

den Flüssigkeitssäule entspricht dann nicht derjenigen, die sich beispielsweise einstellt, wenn sich der Installationsbereich unterhalb des Anschlussbereichs oder sogar unterhalb einer Referenzhöhe, die durch die Lage des Pumpenelements innerhalb des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts festgelegt ist, befindet. Entsprechend hängt ein optimaler Betriebspunkt für das Pumpenelement, der abhängig von der auf das Pumpenelement rückwirkende Flüssigkeitssäule einzustellen ist, maßgeblich davon ab, unter welchen Aufstellbedingungen das fluidführende Haushaltsgerät aufgestellt wird, insbesondere dessen relativen Lage zum Installationsbereich.

[0004] Ungeachtet dessen, dass der Umstand, wonach ein Erzielen des optimalen Betriebspunktes abhängig ist von der Aufstellbedingung, grundsätzlich einschränkend für den Einsatz des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts ist, lassen manche nutzerseitigen Rahmenbedingungen (beispielsweise bauräumliche Gegebenheiten) es nicht zu, das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät innerhalb der festdefinierten Aufstellbedingungen aufzustellen. Infolgedessen kann die Nutzung des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts außerhalb des optimalen Betriebspunktes zu sporadischen Schleuderabbrüchen bei maximalen Belastungszuständen (starke Unwuchten, sowie mitrotierende verschäumte Waschlauge im Laugenbehälter, bzw. im Flüssigkeitsreservoir, die dann massive das Antriebsdrehmoment ansteigen lassen) kommen. Zudem kann im Gerätefehlerfall kein abgesicherter, nach Norm geforderter Betrieb sichergestellt werden.

[0005] Es hat sich daher als vorteilhaft herausgestellt, die jeweiligen Aufstellbedingungen zu ermitteln, und einen Betriebspunkt des Pumpenelements entsprechend der tatsächlich vorliegenden Aufstellbedingung automatisch einzustellen. Beispielsweise ist aus der DE 10 2013 100 373 A1 ein Verfahren bekannt, bei der eine Abpump Höhenanpassung erfolgt, indem eine Pumpendrehzahl des Pumpenelements stetig erhöht wird bis sich ein Pumpenparameter un stetig verändert. Hieraus lässt sich die reale Abpump höhe bestimmen, die beispielsweise neben einem geräteinternen Fluidsäule auch durch eine geräteexterne Flüssigkeitssäule bzw. durch eine Reduktion der geräteinternen Flüssigkeitssäule gegenüber einer maximal möglichen geräteinternen Flüssigkeitssäule beeinflusst wird.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist ferner aus der DE 10 2015 209 705 ein flüssigkeitsführendes Haushaltsgerät mit einer drehzahlgeregelten Pumpeinrichtung bekannt, bei dem die Pumpeinrichtung in einem Turbinenbetrieb Energie in das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät zurückführen und einen Sonderbetriebszustand des fluidführenden Haushaltsgeräts erkennen kann.

[0007] In der DE 10 2010 028 614 wird eine Pumpeinrichtung für ein flüssigkeitsführendes Haushaltsgerät offenbart, bei dem mittels einer Erfassungseinheit ein elektrischer Parameter der Pumpeinrichtung erfasst und mittels einer Steuereinrichtung die Pumpeinrichtung

abhängig von dem erfassten elektrischen Parameter ansteuert.

[0008] Ausgehend hiervon macht es sich die vorliegende Erfindung zur Aufgabe, ein Verfahren bereitzustellen, das gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren verbessert ist.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und ein flüssigkeitsführendes Haushaltsgeräts gemäß Anspruchs 10. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts mit einem Pumpenelement, einem Flüssigkeitsreservoir und einer Abfuhrleitung vorgesehen, wobei in einem ersten Betriebszustand eine Flüssigkeit mittels des Pumpenelements aus dem Flüssigkeitsreservoir über die Abfuhrleitung aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät herausbefördert wird und in einem zweiten Betriebszustand ein Rücklauf der Flüssigkeit aus der Abfuhrleitung in das Pumpenelement mittels des Pumpenelements erfasst wird und wobei anhand des erfassten Rücklaufs auf eine Aufstellbedingung des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts rückgeschlossen wird bzw. die Aufstellbedingung des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts bestimmt wird.

[0011] Gegenüber dem Stand der Technik ist es in vorteilhafter Weise möglich, in einem zweiten Betriebszustand den Rücklauf zu bestimmen, um anhand des erfassten Rücklaufs auf die Aufstellbedingung rückzuschließen. Dabei wird zur Bestimmung der Aufstellbedingung in vorteilhafter Weise der Rücklauf der Flüssigkeit aus der Abfuhrleitung in das Pumpenelement, d. h. beispielsweise dessen Volumen, herangezogen, so dass nicht die Pumpendrehzahl stetig erhöht werden muss, bis ein entsprechender Pumpenparameter unstetig wird, wie es beispielsweise in DE 10 2013 100 373 A1 vorgenommen wird. Hierzu wird der zweite Betriebszustand unmittelbar nach dem ersten Betriebszustand eingenommen, d. h. es wird die Abfuhrleitung und eine Anschlussleitung zunächst mit der Flüssigkeit geflutet und anschließend wird das Pumpenelement in den zweiten Betriebszustand versetzt, in dem sie den Rücklauf der im ersten Betriebszustand in den Abfuhrleitung und die Anschlussleitung gepumpten Flüssigkeit erfasst. Vorzugsweise wird gezielt, beispielsweise durch Knopfdruck oder durch eine entsprechenden Programmablauf beim Einschalten des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts, das Pumpenelement für ein erstes Zeitintervall angeschaltet für die Einnahme des ersten Betriebszustands und anschließend für ein zweites Zeitintervall ausgeschaltet, um so die während des ersten Zeitintervall gepumpte Flüssigkeit bzw. einen Teil gezielt im zweiten Zeitintervall zurücklaufen zu lassen. Anhand einer Spannung, Stromstärke und/oder Frequenz, erfasst von dem Pumpenelement in einem Turbinenbetrieb, lässt sich dann auf die Größe des Volumens des Rücklaufs schließen, wodurch

wiederum auf die Aufstellbedingung rückgeschlossen werden kann, da sie Aufschluss gibt auf die pumpenausgangsseitig ausgebildete Flüssigkeitssäule.

[0012] Insbesondere wird im ersten Betriebszustand die Flüssigkeit entlang einer Vorzugsströmungsrichtung befördert, mit der sie aus dem fluidführenden Haushaltsgerät herausbefördert wird, während der Rücklauf der Strömungsrichtung entgegengesetzt ist. Dabei ist es vorzugsweise vorgesehen, dass im ersten Betriebszustand ein Motor der Pumpeinrichtung eingeschaltet ist und im zweiten Betriebszustand der Motor der Pumpeinrichtung ausgeschaltet bzw. nicht aktiv bestromt ist, d. h. die Pumpeinrichtung befindet sich im zweiten Betriebszustand im Turbinenbetrieb. Mit anderen Worten: die Pumpeinrichtung bzw. das Pumpenelement wird im zweiten Betriebszustand durch zurückfließendes Wasser in den Turbinenbetrieb versetzt. Dadurch lässt sich mit Vorteil, anhand einer im zweiten Betriebszustand zeitlich erfassten Spannung Rückschluss nehmen auf die Menge an Flüssigkeit während des Rücklaufs, die wiederum Maß für die auf das Pumpenelement rückwirkende Flüssigkeitssäule ist, die den Rückschluss auf die Aufstellbedingung erlaubt.

[0013] Unter Aufstellbedingung ist insbesondere eine relative Ausrichtung eines Installationsbereichs gegenüber dem Pumpenelement bzw. dem Flüssigkeitsniveau im Flüssigkeitsreservoir zu verstehen. Dabei bildet der Installationsbereich eine Schnittstelle, über die das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät mittels einer externen Anschlussleitung an ein häusliches Abflusssystem angebunden ist. Beispielsweise ist der Installationsbereich ein in eine Wand eingelassener Anschluss.

[0014] Unter den Begriff der Aufstellbedingung fällt auch ein Verlauf der Anschlussleitung, der beispielsweise auch Windungen aufweisen kann. Insbesondere lässt sich mit dem anspruchsgemäßen Verfahren prüfen, ob der aktuell erfasste Rücklauf im Einklang ist mit der Aufstellbedingung, die für einen optimalen Betriebsablauf, insbesondere hinsichtlich eines eingestellten Betriebspunktes, erforderlich ist. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass eine durch den Rücklauf der Flüssigkeit durch das Pumpenelement erzeugte Spannung im zweiten Betriebszustand mittels einer Messvorrichtung in Dauer und Größe erfasst wird. Vorzugsweise ist diese Messvorrichtung derart an das Pumpenelement angeschlossen, dass die Messvorrichtung im zweiten Betriebszustand, in dem das Pumpenelement als Turbine betrieben wird, eine Spannung erfassen kann, sodass anhand der erfassten Spannung Rückschluss auf die Aufstellbedingung genommen werden kann.

[0015] Vorzugsweise ist das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät eine Waschmaschine, ein Wäschetrockner oder ein Geschirrspülgerät, also ein flüssigkeitsführendes Haushaltsgerät zur Behandlung von Gegenständen, insbesondere von Wäschestücken und/oder Haushaltsgegenständen z.B. Geschirr. Ganz besonders bevorzugt ist das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät eine Waschmaschine. Eine Waschmaschine weist im Allge-

meinen einen Laugenbehälter als Flüssigkeitsreservoir auf.

[0016] Vorzugsweise ist das Pumpenelement eine Kreiselpumpe. Im Allgemeinen wird eine Kreiselpumpe auch als Zentrifugalpumpe bezeichnet, da das Förderprinzip auf der Ausnutzung der Fliehkraft zur Förderung einer Flüssigkeit beruht. Ein zentrales Bauelement einer Kreiselpumpe ist in der Regel das Laufrad, welches radial, halbaxial oder axial ausgebildet sein kann. Dabei ist die Bauart der Kreiselpumpe nicht eingeschränkt, es wird bevorzugt jedoch eine Kreiselpumpe mit axial oder bevorzugt radial ausgebildetem Laufrad verwendet.

[0017] Im Allgemeinen lässt sich eine Kreiselpumpe auch als Turbine einsetzen, ohne dass es zwingend einer Änderung an der Form des Gehäuses oder der Laufradgeometrie bedarf. Es ist jedoch denkbar, dass insbesondere bei einem Turbinenbetrieb in umgekehrter Strömungsrichtung zu hohe Rücklaufdrehzahlen auftreten. Um dies zu verhindern, kann beispielsweise für zu hohe Rücklaufdrehzahlen eine Rücklaufsperrung an die Pumpenwelle angebaut werden. Eine "Rücklaufdrehzahl" bedeutet hierin die Anzahl an Umdrehungen pro Minute des Laufrades im Rückwärtslauf, also wenn das Laufrad in umgekehrter Strömungsrichtung angeströmt wird. Im Gegensatz dazu bedeutet "Drehzahl" die Anzahl an Umdrehungen pro Minute, die das Laufrad ausführt, wenn es in Strömungsrichtung angeströmt wird.

[0018] Vorzugsweise wird die Kreiselpumpe durch einen drehzahlgeregelten Antriebsmotor angetrieben. Die Bauart des drehzahlgeregelten Antriebsmotors ist nicht eingeschränkt. Es kann sich beispielsweise um einen Drehstrommotor handeln, der ein Asynchronmotor oder ein Synchronmotor sein kann. Jedenfalls kann die Drehzahl des Antriebsmotors variiert werden. Hierzu kann der Antriebsmotor beispielsweise einen Stromrichter aufweisen.

[0019] Vorzugsweise ist das Pumpenelement mit einem Synchronmotor ausgestattet. Im Allgemeinen besteht der Synchronmotor aus einem feststehenden Stator und einem drehbaren Rotor, der als Außen- oder Innenläufer ausgebildet sein kann. Der Stator besteht in der Regel aus einem Gehäuse, einem Statorblechpaket und einer Statorwicklung, wobei die Statorwicklung in der Regel eine Drehstromwicklung zur Erzeugung des magnetischen Drehfeldes ist. Der Rotor weist im Allgemeinen einen massiven oder geblechten Polkern auf und trägt eine Erregerwicklung, der über Schleifringe Gleichstrom zugeführt wird. Er wirkt dabei als Elektromagnet und seine Polzahl ist allgemein so groß wie die Polzahl der Statorwicklung.

[0020] In einer weiteren vorstellbaren Ausführungsform wird ein Synchronmotor verwendet, der als Rotor einen Permanentmagnetrotor aufweist. Hierdurch weist der Synchronmotor ein festes, permanentes Magnetfeld auf, welches in der Regel einen höheren Wirkungsgrad und einen einfacheren Aufbau des Motors gewährleistet. Dieser Synchronmotor wird hierin als permanenterregter Synchronmotor bezeichnet. Der permanenterregte Syn-

chronmotor weist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform mindestens eine 3-Phasenwicklung auf, bevorzugt ist die Wicklung jedoch mehrsträngig ausgebildet. Ein solcher Synchronmotor wird hierin erfindungsgemäß als permanenterregter, mehrsträngiger Synchronmotor bezeichnet.

[0021] Beispielsweise weist das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät, insbesondere der permanenterregte, mehrsträngige Synchronmotor einen Stromrichter auf. Hierdurch kann die Drehzahl des Synchronmotors mittels Ansteuerung durch die Steuereinrichtung variiert werden. Die Art des verwendeten Stromrichters ist dabei nicht eingeschränkt, es wird jedoch bevorzugt ein Stromrichter mit IGBT- oder MOSFET-Bauelementen verwendet.

[0022] Die Leistung des in dem Pumpenelement verwendeten drehzahlgeregelten Antriebsmotors wird in der Regel mittels eines Leistungserfassers detektiert. Als elektrische Parameter kann der Leistungserfasser dabei z. B. einen elektrischen Strom und/oder eine induzierte elektrische Spannung und/oder eine elektrische Leistung erfassen und an eine Auswerteeinrichtung und/oder Steuereinrichtung übermitteln.

[0023] Im Allgemeinen sind der drehzahlgeregelte Antriebsmotor und das Pumpenelement antriebswirksam miteinander verbunden, beispielsweise über eine Antriebswelle. In einem Turbinenbetrieb des Pumpenelements ist der drehzahlgeregelte Antriebsmotor jedoch im Allgemeinen ausgeschaltet. Der Antrieb erfolgt im Turbinenbetrieb also nicht über den drehzahlgeregelten Antriebsmotor, sondern über die Bewegung des Laufrads der Pumpe, so dass der Antriebsmotor im Turbinenbetrieb wie ein Generator arbeitet. Dabei wird das Pumpenelement im zweiten Betriebszustand im Turbinenbetrieb genutzt.

[0024] Vorzugsweise wird im Turbinenbetrieb Energie erzeugt und in das Haushaltsgerät rückgespeist.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der zweite Betriebszustand bei einer Installation und/oder bei einer Wartungsmaßnahme und/oder bei einer Inbetriebnahme und/oder bei einem Anschalten und/oder bei einem Ausschalten und/oder in einem Überwachungszustand des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts eingenommen wird. Das heißt zu festgelegten Zeitpunkten wird das Pumpenelement dazu genutzt, den Rücklauf der Flüssigkeit aus der Abführleitung in das Pumpenelement zu ermitteln und beispielsweise anhand des ermittelten Rücklaufs auf die aktuell vorliegende Aufstellbedingung rückzuschließen. Dabei ist es von Vorteil, dass neben der Messung bei der Installation oder Wartungsmaßnahme auch im Regelbetrieb, das heißt bei der Inbetriebnahme oder beim Ausschalten des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts, die Aufstellbedingungen erneut bestimmt werden bzw. bestätigt werden, sodass das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät z.B. auch erkennen kann, wenn es umgestellt wird und sich deshalb die Aufstellbedingungen entsprechend geändert haben. Außerdem ist es möglich, über längere Zeiten die

erfassten Rückläufe zu beobachten und zu erfassen. Dadurch können auch Rückschlüsse auf Änderungen im Gesamtsystem, beispielsweise in Folge von Ablagerung in den Leitungen, gezogen werden.

[0026] Insbesondere erweist sich das gezielte Veranlassen des zweiten Betriebszustands bei Wartungsarbeiten als vorteilhaft, da nicht aufwendig ein anderes Pumpenelement installiert werden muss, um auf eine möglicherweise ungünstige Aufstellbedingung zu schließen. Vorzugsweise wird das Verfahren vor und/oder während jedem Waschgang bzw. jeder Inbetriebnahme des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts durchgeführt. Dadurch lässt sich sicherstellen, dass eine Änderung des Installationsbereichs möglichst schnell erkannt wird.

[0027] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass in einem Überwachungszustand ein Rücklauf oder ein Vorlauf mittels des Pumpenelements erfasst wird und anhand des im Überwachungszustand erfassten Rücklauf und/oder Vorlauf auf einen Sonderbetriebszustand rückgeschlossen wird. Dabei ist unter Vorlauf die Strömung der Flüssigkeit entlang einer Richtung zu verstehen, der die Flüssigkeit folgt, wenn sie mit dem Pumpenelement aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät herausgepumpt wird (Pumpenvorzugs-Drehrichtung). Im Überwachungszustand ist dabei das Pumpenelement ausgeschaltet bzw. nicht bestromt bzw. nicht aktiv angetrieben, so dass der Vorlauf bzw. Rücklauf Konsequenz ist eines Unterdrucks oder von in das flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts zurücklaufender Flüssigkeit, d. h. es liegt ein nicht zu erwartender Turbinenbetrieb bzw. zweiter Betriebszustand vor, bei dem das Pumpenelement im zweiten Quadranten des Pumpen-Drosselkurven-Kennfeld quasi bei negativen Förderströmung und positiven Förderdrücken betrieben wird. Dabei ist unter einem Überwachungszustand vor allem ein solcher Zustand zu verstehen, indem das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät in einem Stand-by Modus ist und beispielsweise durch einen fehlerbedingten Sonderbetriebszustand in das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät ein Rücklauf oder Vorlauf erfolgt, der im Normalfall nicht zu erwarten wäre und entsprechend auf eine Fehlfunktion im gesamten hydraulischen System hinweisen kann. Beispielsweise ist es vorstellbar, dass eine Verstopfung im häuslichen Abflussrohrsystem zu einem Rückstau der Flüssigkeit führt, der sogar über die Anschlussleitung in die Abführleitung Flüssigkeit zurückdrängt, sodass ein Rücklauf der Flüssigkeit nicht nur in das Pumpenelement erfolgt. Durch das Erfassen einer Spannung in diesem Überwachungszustand lässt sich das Pumpenelement somit auch explizit dazu nutzen, eventuelle Sonderbetriebszustände festzustellen, um entsprechende Gegenmaßnahmen zu treffen.

[0028] Ein solcher Sonderbetriebszustand kann zum Beispiel das Leersaugen oder auch Ausheben der gesamten Flüssigkeit aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät sein. Ein solcher Sonderbetriebszustand wird dabei in der Regel durch einen Unterdruck in der an das

Haushaltsgerät angeschlossenen Hauswasserleitung hervorgerufen. Ein solcher Zustand wird dabei insbesondere noch verstärkt, wenn unter besonderen Aufstellbedingungen bzw. -situationen die Abführleitung des Haushaltsgeräts weit in eine Fußbodenentwässerung montiert wird, also die Einhängöhe bzw. eine Installationshöhe sogar negativ ist. Nach dem einmaligen Überwinden der internen Gerätehöhe stellt sich hier ein Flüssigkeitsstrom ein, unabhängig davon, ob das Pumpenelement eingeschaltet ist oder nicht. Jedenfalls bewirkt das Leersaugen des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts eine Flüssigkeitsströmung durch die Abführleitung aus dem Haushaltsgerät hinaus. Das Laufrad des Pumpenelements wird dabei in Strömungsrichtung der Abführleitung angeströmt - also in Pumpenvorzugsrichtung, wodurch sich bei ausgeschaltetem Antriebsmotor ein gegenläufiger Turbinenbetrieb des Pumpenelements einstellt und auch hierdurch Energie rückgespeist wird, wenn das Pumpenelement im vierten Quadranten quasi bei positiven Förderströmung und negativen Förderdrücken des Pumpen-Drosselkurven-Kennfeld betrieben wird.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts kann die Förderleistung des Pumpenelements durch die Steuereinrichtung über den drehzahlgeregelten Antriebsmotor so eingerichtet sein, nur eine bestimmte Menge an Flüssigkeit aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät abzupumpen, die notwendig ist, die interne Gerätehöhe zu überwinden und damit das selbsttätige Leersaugen einzuleiten. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts ist der drehzahlgeregelte Antriebsmotor daher ein permanenterregter, mehrsträngiger Synchronmotor mit zum Beispiel einem MOSFET-Bauelement und einem Stromrichter, welcher mit der Steuereinrichtung verbunden ist. Die Flüssigkeitsmenge, welche zur Überwindung einer internen Gerätehöhe nötig ist, kann in der Regel abhängig von den Aufstellbedingungen für jedes Haushaltsgerät ermittelt und in der Steuereinrichtung hinterlegt werden. Nach dem Einleiten des Leersaugens ist die Steuereinrichtung des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts so eingerichtet, den drehzahlgeregelten Antriebsmotor des Pumpenelements zu stoppen, so dass das Pumpenelement von einem Pumpbetrieb in einen Turbinenbetrieb übergeht. Die im Turbinenbetrieb durch den Antriebsmotor rückgespeiste Energie kann dann vorzugsweise im Haushaltsgerät gespeichert und/oder zu dessen Betrieb genutzt werden.

[0030] Des Weiteren wird im Allgemeinen die im Turbinenbetrieb rückgespeiste Energie durch den Leistungserfasser bzw. die Messeinrichtung detektiert und an die Steuereinrichtung übermittelt. Die Steuereinrichtung des Haushaltsgeräts ist dabei so eingerichtet, den Sonderbetriebszustand Leersaugen anhand der vom Leistungserfasser detektierten Energiemenge E_{Leer} zu erkennen.

[0031] Denkbar ist auch ein Sonderbetriebszustand eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts, in welchem

die Abführleitung rückseitig durch die Anschlussleitung geflutet wird, beispielsweise wenn diese verstopft ist und sich Flüssigkeit aus der Anschlussleitung in das Haushaltsgerät hinein drückt. In diesem Fall erfolgt die Anströmung des Laufrads des Pumpenelements durch die Flüssigkeit umgekehrt zur Strömungsrichtung der Abführleitung bzw. der Pumpenvorzugsdrehrichtung, da das Haushaltsgerät abwasserseitig gefüllt wird. Es setzt ein Turbinenbetrieb entgegen zur Pumpvorzugsrichtung des Pumpenelements ein. Die Drehzahl, mit der das Laufrad des Pumpenelements im Turbinenbetrieb entgegen der Pumpenvorzugsrichtung läuft, wird im Allgemeinen als Rücklaufdrehzahl bezeichnet, die Rücklaufdrehzahl kann dabei geringer sein, als die Vorlaufdrehzahl in Pumpvorzugsrichtung aber vereinzelt auch höher. Zudem ist die Strömungsgeschwindigkeit bei rückseitigem Volllaufen eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts in der Regel geringer, so dass auch hierdurch meist nur geringe Rücklaufdrehzahlen der Pumpenelemente erreicht werden. Daher ist die Menge an rückgespeicherter Energie E bei rückwärtslaufendem Turbinenbetrieb in der Regel geringer. Jedenfalls wird bei einem Sonderbetriebszustand, der durch rückseitiges Volllaufen hervorgerufen wird, eine geringere Energiemenge E_{voll} rückgespeist, als dies im Sonderbetriebszustand Leersaugen bei vorwärtslaufendem Turbinenbetrieb der Fall ist, da bei einem durch Unterdruck hervorgerufenen Leersaugen deutlich höhere Flüssigkeitsströmungen erreicht werden und damit deutliche höhere Drehzahlen des Pumpenelements im vorwärtslaufenden Turbinenbetrieb.

[0032] Außerdem ist denkbar, dass ein Sonderbetriebszustand in einem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät durch einen Defekt auftritt, z.B. durch ein defektes Gerätemagnetventil an einer Frischwasserzuleitung. In diesem Fall wird das Haushaltsgerät in der Regel zunächst im Inneren mit Flüssigkeit volllaufen und schließlich auslaufen. Läuft Flüssigkeit aus dem Inneren durch die Abführleitung aus dem Gerät heraus, so wird das Laufrad des Pumpenelements in Strömungsrichtung angeströmt, sofern keine weitere Öffnung im Laugenbehälter z.B. zu Be- und Entlüftungszwecken vorgesehen ist. Bei abgeschaltetem Antriebsmotor setzt somit ein Turbinenbetrieb ein. Auch dieser Turbinenbetrieb ist vorwärtslaufend und es werden im Allgemeinen höhere Drehzahlen erreicht, als in einem rückwärtslaufenden Turbinenbetrieb. Zudem kann, wenn die Flüssigkeit aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät heraus in die Hauswasserleitung strömt, ein einsetzender Unterdruck die Strömungsgeschwindigkeit erhöhen und somit zu einer Erhöhung der Pumpendrehzahl im Turbinenbetrieb beitragen. Jedenfalls wird auch für einen Sonderbetriebsfall "inneres Auslaufen" eine größere Menge an Energie E_{Aus} rückgespeist als dies für einen Sonderbetriebsfall "Volllaufen" geschieht.

[0033] Ein Sonderbetriebszustand eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts ist also insbesondere ein Leersaugen durch die Pumpen druckseitige Anschlussleitung bei Unterdruck, ein durch die Anschlussleitung

bzw. häusliche Abwasserleitung bei Verstopfen erzeugtes rückseitiges Volllaufen und/oder ein durch einen internen Defekt erzeugtes inneres Auslaufen.

[0034] Im Allgemeinen arbeitet das Pumpenelement im Turbinenbetrieb, wenn ein Sonderbetriebszustand in oder an einem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät vorliegt und es wird Energie von dem ausgeschalteten drehzahlgeregelten Antriebsmotor, welcher im Turbinenbetrieb des Pumpenelements als ein Generator arbeitet, in das Haushaltsgerät rückgespeist. Dabei sind die Mengen an rückgespeicherter Energie E dabei abhängig davon, welcher Sonderbetriebszustand in welcher Ausprägung vorliegt. Es gilt dabei in der Regel, dass eine Menge an rückgespeicherter Energie E am größten ist, wenn ein Sonderbetriebszustand Leersaugen vorliegt und am geringsten ist, wenn ein Sonderbetriebszustand rückseitiges Volllaufen vorliegt, für einen Sonderbetriebsfall inneres Auslaufen liegt eine rückgespeiste Energiemenge im mittleren Bereich, es gilt also $E_{\text{Leer}} > E_{\text{Aus}} > E_{\text{voll}}$.

[0035] Erkennt werden solche Sonderbetriebszustände im Allgemeinen von der Steuereinrichtung, anhand der von dem Leistungserfasser im Turbinenbetrieb des Pumpenelements detektierten Menge an rückgespeicherter Energie E . Vorzugsweise ist für eine bestimmte Menge an Energie E ein Zusammenhang mit einem vorliegenden Sonderbetriebszustand in der Steuereinrichtung hinterlegt, so z.B. für die rückgespeiste Menge an Energie E_{Leer} der Sonderbetriebszustand Leersaugen.

[0036] In der Regel ist in der Steuereinrichtung für einen vorliegenden Sonderbetriebszustand mindestens eine Maßnahme hinterlegt, welche von der Steuereinrichtung bei Erkennen des vorliegenden Sonderbetriebszustands ausgeführt wird.

[0037] Im Allgemeinen weisen flüssigkeitsführende Haushaltsgeräte Anzeigeelemente auf, über welche Informationen und/oder Handlungsoptionen an einen Benutzer ausgegeben und von diesem durchgeführt werden können. Grundsätzlich sind solche Anzeigeelemente in Art, Form und Inhaltswiedergabe nicht eingeschränkt, es wird jedoch bevorzugt ein Display, besonders bevorzugt ein Farb-Display und ganz besonders bevorzugt ein Touch-Display verwendet, auf welchem Inhalte, wie Informationen und/oder Handlungsoptionen, in Wort und/oder Bild, vorzugsweise farbig hervorgehoben, dargestellt werden können.

[0038] Eine auszuführende Maßnahme bei Vorliegen eines Sonderbetriebszustands umfasst in der Regel das Anzeigen einer Information über den von der Steuereinrichtung erkannten Sonderbetriebszustand auf dem Anzeigeelement des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts, z. B. die Anzeige, dass das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät leersaugt wird und/oder die Anzeige, dass ein interner Defekt vorliegt und das Haushaltsgerät ausläuft, und/oder die Anzeige, dass das Haushaltsgerät rückseitig vollläuft. Auf diese Weise erhält ein Benutzer eine direkte Informationshilfe und kann gegebenenfalls basierend auf dieser notwendige Handlungen frühzeitig vornehmen, wie z.B. das Schließen der Hausfrischwas-

serversorgung im Fall des inneren Auslaufens bevor beispielsweise der Aufstellraum des Haushaltsgeräts geflutet wird.

[0039] Im Allgemeinen ist aber auch denkbar, dass eine weitere auszuführende Maßnahme bei Vorliegen eines Sonderbetriebszustands oder einer ungünstigen Aufstellbedingung die Ausgabe einer Handlungsoption an einen Benutzer umfasst. Auf diese Weise können dem Benutzer Maßnahmen vorgeschlagen werden, die er einleiten kann, um bei Vorliegen eines Sonderbetriebszustands bzw. einer unpassenden Aufstellbedingung frühzeitig möglichen Schäden entgegen zu wirken. In einer bevorzugten Ausführungsform des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts sind in der Steuereinrichtung einem vorliegenden Sonderbetriebszustand Handlungsoptionen zugeordnet. So ist z.B. eine Handlungsoption bei dem Vorliegen des Sonderbetriebszustands Leersaugen "Behandlungsmittel nachdosieren". Eine Handlungsoption bei dem Vorliegen des Sonderbetriebszustands inneres Auslaufen ist z.B. "Service nötig". Eine Handlungsoption bei dem Vorliegen des Sonderbetriebszustands rückseitiges Volllaufen ist z.B. "Programm durchführen" und/oder "Selbstreinigung durchführen".

[0040] Weiterhin umfasst eine auszuführende Maßnahme bei Vorliegen eines Sonderbetriebszustands das Einschalten des Pumpenelements. Ein Einschalten des Pumpenelements ist in der Regel dann erforderlich, wenn unerwünschte Flüssigkeit aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät entfernt werden muss, also beispielsweise wenn das Haushaltsgerät rückseitig vollläuft, kann das Pumpenelement dem entgegenwirken, wenn die anstehenden Drücke nicht zu hoch ausfallen. Dabei wird die drehzahlgeregelte Pumpelement in einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts durch die Steuereinrichtung bei Erkennen eines Sonderbetriebszustands inneres Auslaufen und/oder rückseitiges Volllaufen direkt angesteuert und eingeschaltet und/oder ihre Drehzahl erhöht.

[0041] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass mittels einer Auswertungseinrichtung und/oder einer Speichereinrichtung die erfassten Rückläufe über mehrere zweite Betriebszustände miteinander verglichen werden. Dadurch lässt sich nicht nur ein Umstellen der Aufstellbedingung registrieren, sondern es lassen sich auch langfristige Änderungen im hydraulischen System erfassen. Beispielsweise können dadurch Verstopfungen und/oder Leitungsverengungen in der Pumpen druckseitigen Anschlussleitung und/oder der Abfuhrleitung erfasst werden, die sich über Dauer einstellen und entsprechend auch den Rücklauf hinsichtlich der Strömungsgeschwindigkeit reduzieren bzw. das Volumen des Rücklaufs reduzieren. Mittels einer entsprechenden Auswertungseinrichtung ist es daher möglich, über mehrere zweite Betriebszustände festzustellen, ob eine kontinuierliche stetige Abnahme des Rücklaufs festzustellen ist und ob eine entsprechende Gegenmaßnahme einzuleiten wäre.

[0042] Bevorzugt ist es vorgesehen, dass abhängig von einer Größe und/oder eines Zeitpunktes erfassten Rücklaufs ein Warnsignal ausgegeben wird und/oder ein Pumpenparameter für den ersten Betriebszustand angepasst wird. Vorzugsweise wird die Drehzahl des Pumpenelements angepasst in Abhängigkeit von der festen Aufstellbedingung. Es ist auch vorstellbar, dass ein Warnsignal an den Nutzer des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts übermittelt wird, um ihn darüber zu informieren, dass die aktuell vorliegenden Anschlussbedingungen nicht konform sind mit der Auslegung des Pumpenelements und damit nicht konform zu den vorgegebenen Geräteaufstellbedingungen sind. Besonders bevorzugt wird automatisch die Drehzahl am Pumpenelement angepasst an die erfasste Aufstellbedingung bzw. an den entsprechend erfassten Rücklauf.

[0043] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass nach einer festgelegten Anzahl von erfassten Rückläufen der Pumpenparameter des Pumpenelements angepasst wird. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise der Pumpenparameter für eine betriebsoptimierte Nutzung des Pumpenelements regelmäßig anpassen, so dass auch langfristige Änderungen, wie beispielsweise Ablagerung in der Anschlussleitung und/oder Abfuhrleitung, das flüssigkeitsführende Haushaltsgerät nicht an einer betriebsoptimierten Nutzung des Pumpenelements hindern. Vorzugsweise ist die festgelegte Anzahl größer als 30. Es ist auch vorstellbar, dass eine regelmäßige Anpassung des Pumpenparameters einmal im Monat oder einmal im Jahr erfolgt.

[0044] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der zweite Betriebszustand unmittelbar nach einem ersten Betriebszustand eingenommen wird. Dadurch wird in vorteilhafter Weise der Rücklauf an derjenigen Flüssigkeit erfasst, der mittels des ersten Betriebszustandes vorab in die Abfuhrleitung und die Anschlussleitung befördert worden ist. Ferner ist es vorgesehen, dass der zweite Betriebszustand nach einem festgelegten Zeitplan erfolgt und/oder aktiv initiiert werden kann, beispielsweise über eine entsprechende Eingabeeinrichtung am flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät.

[0045] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass zusätzlich im ersten Betriebszustand eine Installationshöhe einer Anschlussleitung bestimmt wird. Durch die Kombination der Bestimmung der Installationshöhe bzw. der Anschlussbedingung im ersten Betriebszustand und im zweiten Betriebszustand ist es in vorteilhafter Weise möglich, redundant dieselbe Messung durchzuführen in zwei verschiedenen Betriebszuständen des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts bzw. des Pumpenelement. Bezüglich der Bestimmung der Abpumpöhe bzw. der Anschlussbedingung, ohne diese mittels des Rücklaufs zu bestimmen, d. h. im ersten Betriebszustand, wird explizit auf den Offenbarungsgehalt der DE 10 2013 100 373 A1 Bezug genommen.

[0046] Besonders bevorzugt ist es vorgesehen, dass bei der Installation des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts kennfeldartig eine Abhängigkeit des Rück-

laufs von einer Höhe eines installationsbereichsseitigen Endes der Anschlussleitung bestimmt wird. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise der erfasste Spannungswert bzw. der Wert für die rückgespeiste Energie genau einer Abpumphöhe bzw. Eingangshöhe zuweisen, die insbesondere auch konstruktive Details der Anschlussleitung bzw. Abfuhrleitung berücksichtigt, wie z.B. Druckverluste durch Schlauchverlegung und Schlauchdimensionierung, eine Existenz einer Wasserbergbelüftung bzw. Laugenbehälterbelüftung oder andere druckseitige Einflussgrößen auf die Flüssigkeitssäule.

[0047] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Steuereinrichtung zum Betreiben eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts mit einem erfindungsgemäß Verfahren. Alle für das Verfahren beschriebenen Merkmale und Vorteile lassen sich auf die Steuereinrichtung übertragen und andersrum.

[0048] Ein anderer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein flüssigkeitsführendes Haushaltgerät mit einem Flüssigkeitsreservoir einer Abfuhrleitung und einem Pumpenelement, wobei das Pumpenelement zwischen einem ersten Betriebszustand indem mittels des Pumpenelements eine Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir über die Abfuhrleitung aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltgeräts herausgeführt wird und einem zweiten Betriebszustand, indem mittels des Pumpenelements ein Rücklauf der Flüssigkeit aus der Abfuhrleitung in das Pumpenelement ermittelt wird, überführbar ist. Alle für das Verfahren beschriebenen Merkmale und Vorteile lassen sich auf das flüssigkeitsführende Haushaltgerät übertragen und andersrum.

[0049] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des Gegenstands mit Bezug auf die beigefügte Figur. Einzelne Merkmale der einzelnen Ausführungsform können dabei im Rahmen der Erfindung miteinander kombiniert werden.

[0050] Es zeigt:

Fig. 1: ein flüssigkeitsführendes Haushaltgerät gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2: ein Pumpenelement mit einem an der Druckkammer tangential angeformten Druckstutzen für ein flüssigkeitsführendes Haushaltgerät aus Figur 1 und

Fig. 3 ein Flussdiagramm für Verfahren zur Betrieb eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts aus den Figuren 1 und 2.

[0051] In Figur 1 ist ein flüssigkeitsführendes Haushaltgerät 1 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Wesentliche Bestandteile eines solchen flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts 1 ist ein Flüssigkeitsreservoir 6, ein Pumpenelement 2 und eine Abfuhrleitung 4. Beispielsweise han-

delt es sich bei dem flüssigkeitsführenden Haushaltgeräts 1 um eine Waschmaschine oder eine Spülmaschine, bei der mittels des Pumpenelements 2 eine verbrauchte Flüssigkeit, die im Flüssigkeitsreservoir 6 gesammelt wird, beispielsweise eine Lauge bzw. Schmutzwasser, über die Abfuhrleitung 4 aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltgerät 1 herausbefördert wird. Dabei führt die Abfuhrleitung 4 die Flüssigkeit zu einem Anschlussbereich 10, der insbesondere oberhalb des Pumpenelements 2 und oberhalb des Flüssigkeitsreservoirs 6 angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Pumpenelement 2 in einem unteren Teil eines Gehäuses 3 des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts 1 angeordnet, während ein Anschlussbereich 10 im oberen Bereich des Gehäuses 3 des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts 1 zu finden ist. Das flüssigkeitsführende Haushaltgerät 1 lässt sich sodann über eine Anschlussleitung 8 an ein Abflussrohrsystem (nicht dargestellt) anschließen. Die außerhalb des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts 1 verlaufende Anschlussleitung 8 mündet dabei in einem häuslichen Installationsbereich 12, beispielsweise an einer entsprechenden Schnittstelle in einer Wand.

[0052] Für die optimale Auslegung des Pumpenelements 2, insbesondere für dessen betrieboptimierte Drehzahleinstellung, ist im Betrieb maßgeblich entscheidend, wie groß eine auf das Pumpenelement 2 zurückwirkende Flüssigkeitssäule ist, die sich innerhalb der Abfuhrleitung 4, ggf. zumindest teilweise, befindet. Abhängig von einer Aufstellbedingung, das heißt einer relativen Orientierung des Installationsbereichs 12 zum Anschlussbereich 10, können die auf das Pumpenelement 2 zurückwirkende Flüssigkeitssäulen unterschiedlich groß ausfallen, sodass unterschiedliche Drücke sowie unterschiedlich große Rückfluss-Volumina auf das Pumpenelement 2 zurückwirken. In dem in Figur 1 dargestellten Beispiel ist der Installationsbereich für eine erste Installationshöhe H1, für eine zweite Installationshöhe H2 und eine dritte Installationshöhe H3 eingezeichnet. Im Falle der ersten Installationshöhe H1 liegt der Installationsbereich 12 bezogen auf eine Referenzhöhe RH, die auf eine Höhe des Pumpenelements 2 in vertikaler Richtung VR bezogen ist, höher als der Anschlussbereich 10 bzw. ist größer als eine dem Anschlussbereich 10 zugeordnet Anschlusshöhe AH. In diesem Fall setzt sich die Flüssigkeitssäule oberhalb des Pumpenelements 2 aus einem geräteinternen Teil in der Abfuhrleitung 4 und einem geräteexternen Teil innerhalb der Anschlussleitung 8 zusammen. Im Falle der zweiten Installationshöhe H2 liegt die zweite Installationshöhe H2, in vertikaler Richtung VR gesehen, zwischen der Referenzhöhe RH und dem Anschlussbereich 10. In diesem Fall wird die Flüssigkeitssäule oberhalb des Pumpenelements 2 im Wesentlichen durch die geräteinterne Flüssigkeitssäule bestimmt. Schließlich ist es auch möglich, dass der Installationsbereich 12 in der dritten Installationshöhe H3 angeordnet ist, die unterhalb der Referenzhöhe RH angeordnet ist. In diesem Fall kann die geräteinterne Flüssigkeitssäule oberhalb des Pumpenelements 2 reduziert

sein gegenüber einer vollständig gefüllten Abfuhrleitung 4. Angesichts der Abhängigkeit des auf das Pumpenelements 2 rückwirkenden Drucks, veranlasst durch die Flüssigkeitssäule in der Abfuhrleitung und/oder Anschlussleitung, ist für einen drehzahloptimierten Betrieb des Pumpenelements hilfreich zu wissen, ob die Anschlussbedingungen optimal sind und/oder welche Anschlussbedingungen vorliegen, um entweder den Nutzer darüber zu informieren, dass die Anschlussbedingungen einem gegenwärtigen optimalen Betrieb gegenläufig sind oder um die Drehzahl des Pumpenelements 2 entsprechend anzupassen, vorzugsweise automatisch anzupassen.

[0053] Hierzu ist es vorgesehen, dass das Pumpenelement 2 von einem ersten Betriebszustand B1, in dem es entlang einer Förderrichtung bzw. Strömungsrichtung die Flüssigkeit aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltgeräts 1 herausbefördert in einem zweiten Betriebszustand B2, in dem ein selbstständiger Rücklauf RF - also ohne aktiviertes Pumpenelement von der Abfuhrleitung 4 in das Pumpenelement 2 erfasst wird, überführt werden kann. Durch den am Pumpenelement 2 erfassten Rücklauf RF ist es vorteilhafter Weise möglich, Rückschluss zu gewinnen auf die Aufstellbedingungen, insbesondere auf eine Installationshöhe H1, H2, H3 der externen Anschlussleitung 8 bezogen auf den Anschlussbereich 10. Hierzu ist insbesondere eine Messeinrichtung 30 vorgesehen, die beispielsweise eine Spannung des Pumpenelements 2 erfasst, wenn diese im zweiten Betriebszustand B2 als Turbine wirkt und angetrieben durch den Rücklauf RF eine Spannung erzeugt. Die mittels der Messeinrichtung 30 erfasste Information über den Rücklauf RF, insbesondere über die Existenz des Rücklaufs RF und/oder eine Menge eines Rücklaufes RF, wird dann an eine Auswertungseinrichtung 31 weitergeleitet, die beispielsweise anhand der erfassten zeitlich auftretenden Spannung die Menge des Rücklaufs RF ermittelt. Die Auswertungseinrichtung 31 kann dann beispielsweise über eine Steuereinrichtung 35 die Drehzahl des Pumpenelements 2 für den ersten Betriebszustand B1 anpassen, sodass das Pumpenelement 2 beim Hinausfordern der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir 6 aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltgerät 1 drehzahloptimiert betrieben werden kann. Darüber hinaus ist es vorstellbar, dass die Information über den Rücklauf RF, insbesondere Zeitpunkt und/oder Menge des Rücklaufs RF, gespeichert wird in einer Speichereinrichtung 32. Durch den Vergleich mit vorher aufgenommenen Rückläufen RF bzw. bestimmten Volumina der Rückläufe RF ist es dann in vorteilhafter Weise möglich festzustellen, ob sich die Aufstellbedingung seit dem letzten Betrieb des flüssigkeitsführenden Haushaltgeräts 1 geändert hat, beispielsweise durch einen Neuanschluss. Alternativ ist es auch vorstellbar, dass anhand der gespeicherten Informationen festgestellt wird, ob über einen längeren Zeitraum Änderungen stattgefunden haben, z.B. hinsichtlich der Größe des erfassten Rücklaufvolumens. Dies könnte beispielsweise darauf

hindeuten, dass beispielsweise ein Leitungsinneindurchmesser der Abfuhrleitung 4 und/oder Anschlussleitung 8 durch eventuelle Verkalkungen und/oder Ablagerungen verkleinert ist und entsprechend das Rücklaufvolumen abgenommen hat bzw. durch einen erhöhten Strömungswiderstand, der sich durch die Ablagerung bedingten kleineren Strömungsquerschnitte einstellt, auch die Strömungsgeschwindigkeit des Rücklaufs reduziert.

[0054] Ferner ist es vorgesehen, dass eine Ausgabereinrichtung 33 vorgesehen ist, die beispielsweise den Nutzer über das Vorliegen einer nichtoptimalen Anschlussbedingung oder einen nichtoptimal eingestellten Drehzahl des Pumpenelements 2 informiert. Beispielsweise handelt es sich bei einer solchen Ausgabereinrichtung 33 um einen Display, der an der Außenseite des Gehäuses 3 angebracht ist. Es ist aber auch vorstellbar, dass die Ausgabereinrichtung 33 eine entsprechende Warnung oder Information durch eine drahtlose Kommunikation an ein mobiles Endgerät, wie z.B. ein Tablet oder ein Smartphone, weitergibt.

[0055] In Figur 2 ist ein Beispiel für ein Pumpenelement 2 für eine Vorrichtung aus Figur 1 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Insbesondere zeigt Figur 2 den zweiten Betriebszustand, in dem ein Rücklauf RF durch eine erstes Pumprohr bzw. den Pumpendruckstutzen 21 in das Pumpenelement 2 hineinläuft, dort aufgrund der tangentialen Anordnung des Druckstutzens 21 ein Laufrad 23 zur Rotation um eine Rotationsachse R antreibt und anschließend das Pumpenelement 2 über den Saugstutzen 22 verlässt. Für einen möglichst optimalen Wirkungsgrad ist es besonders bevorzugt vorgesehen, dass das erste Pumprohr 21 (Pumpendruckstutzen) tangential an einer Druckkammer angeordnet ist. Beispielsweise handelt es sich bei dem Pumpenelement 2 um eine Kreiselpumpe, insbesondere um eine radiale Kreiselpumpe. Insbesondere stellt die Figur 2 keine Pumpe dar, bei der die Druckkammer über einen radialen Druckstutzen bzw. erstes Pumprohr verfügt, so dass unabhängig von der Laufraddrehrichtung stets mit gleichem Förderstrom gepumpt werden kann. Das bedeutet aber für den Turbinenbetrieb, dass sich nicht zwangsläufig eine Rotation des Laufrades einstellen muss. Ist der Druckstutzen allerdings tangential angeordnet, wie es in Figur 2 dargestellt ist, wird zwangsläufig eine Rotation des Laufrades hervorgerufen.

[0056] In Figur 3 wird ein Flussdiagramm für ein Verfahren gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Insbesondere sieht das Verfahren vor, dass durch Einschalten des Pumpenelements 2 ein erster Betriebszustand B1 eingestellt wird und durch ein Ausschalten des Pumpenelements 2 ein zweiter Betriebszustand B2 veranlasst wird. Durch ein Messen 101 einer zeitlichen Spannung im zweiten Betriebszustand B2 am Pumpenelement 2, erfolgt anschließend eine Bestimmung 102 des Rücklaufs RF zur Bestimmung der Aufstellbedingung und ggf. eine Ausgabe 103 eines Warnsignals.

Bezugszeichenliste:**[0057]**

1	flüssigkeitsführendes Haushaltsgerät
2	Pumpenelement
3	Gehäuse
4	Abführleitung
6	Flüssigkeitsreservoir
8	Anschlussleitung
10	Anschlussbereich
12	Installationsbereich
21	erstes Pumprohr bzw. Pumpendruckstutzen
22	zweites Pumprohr bzw. Pumpensaugstutzen
23	Lauftrad
30	Messeinrichtung
31	Auswertungseinrichtung
32	Speichereinrichtung
33	Ausgabeeinrichtung
35	Steuereinrichtung
101	Messen
102	Bestimmen
103	Ausgabe
H1	erste Installationshöhe
H2	zweite Installationshöhe
H3	dritte Installationshöhe
RH	Referenzhöhe
AH	Anschlusshöhe
R	Rotationsachse
RF	Rücklauf
B1	erster Betriebszustand
B2	zweiter Betriebszustand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts (1) mit einem Pumpenelement (2), einem Flüssigkeitsreservoir (6) und einer Abführleitung (4), wobei in einem ersten Betriebszustand (B1) eine Flüssigkeit mittels des Pumpenelements (2) aus dem Flüssigkeitsreservoir (6) über die Abführleitung (4) aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät (1) herausbefördert wird und in einem zweiten Betriebszustand ein Rücklauf der Flüssigkeit aus der Abführleitung (4) in das Pumpenelement (2) mittels des Pumpenelements (2) erfasst wird, wobei anhand des im zweiten Betriebszustand (B2) erfassten Rücklaufs (RF) eine Aufstellbedingung des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts (1) bestimmt wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der zweite Betriebszustand (B2)
 - bei einer Installation und/oder
 - bei einer Wartungsmaßnahme und/oder
 - bei einer Inbetriebnahme und/oder

- bei einem Ausschalten und/oder
 - vor oder während eines Waschprogramms
 des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts (1)
 eingenommen wird.

3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem Überwachungszustand ein Rücklauf (R) oder ein Vorlauf mittels des Pumpenelements (2) erfasst wird und anhand des im Überwachungszustand erfassten Rücklauf (RF) und/oder Vorlauf auf einen Sonderbetriebszustand rückgeschlossen wird.
4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mittels einer Auswerteeinrichtung (31) und/oder einer Speichereinrichtung (32) die erfassten Rückläufe über mehrere zweite Betriebszustände (B2) miteinander verglichen werden.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei abhängig von einer Größe und/oder eines Zeitpunkts des erfassten Rücklaufs (RF), ein Warnsignal ausgegeben wird und/oder ein Pumpparameter des Pumpenelements (2) für den ersten Betriebszustand (B1) angepasst wird.
6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei nach einer festgelegten Anzahl von erfassten Rückläufen der Pumpparameter des Pumpenelements (2) angepasst wird.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Betriebszustand unmittelbar nach einem ersten Betriebszustand (B1) eingenommen wird.
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei der Installation des flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts (1) kennfeldartig eine Anhängigkeit des Rücklaufs von einer Höhe eines installationsbereichsseitigen Endes der Anschlussleitung (8) bestimmt wird.
9. Steuereinrichtung zum Betreiben eines flüssigkeitsführenden Haushaltsgeräts mit einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Flüssigkeitsführendes Haushaltsgerät (1) mit einem Flüssigkeitsreservoir (6), einer Abführleitung (4) und einem Pumpenelement (2), wobei das Pumpenelement (2) zwischen einem ersten Betriebszustand (B1), in dem mittels des Pumpenelements (2) eine Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir (6) über die Abführleitung aus dem flüssigkeitsführenden Haushaltsgerät (1) herausbefördert wird, und einem zweiten Betriebszustand (B), in dem mittels des Pumpenelements (2) ein Rücklauf (RF) der Flüssigkeit aus der Abführleitung (4) in das Pumpenelement

(2) ermittelt wird, überführbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

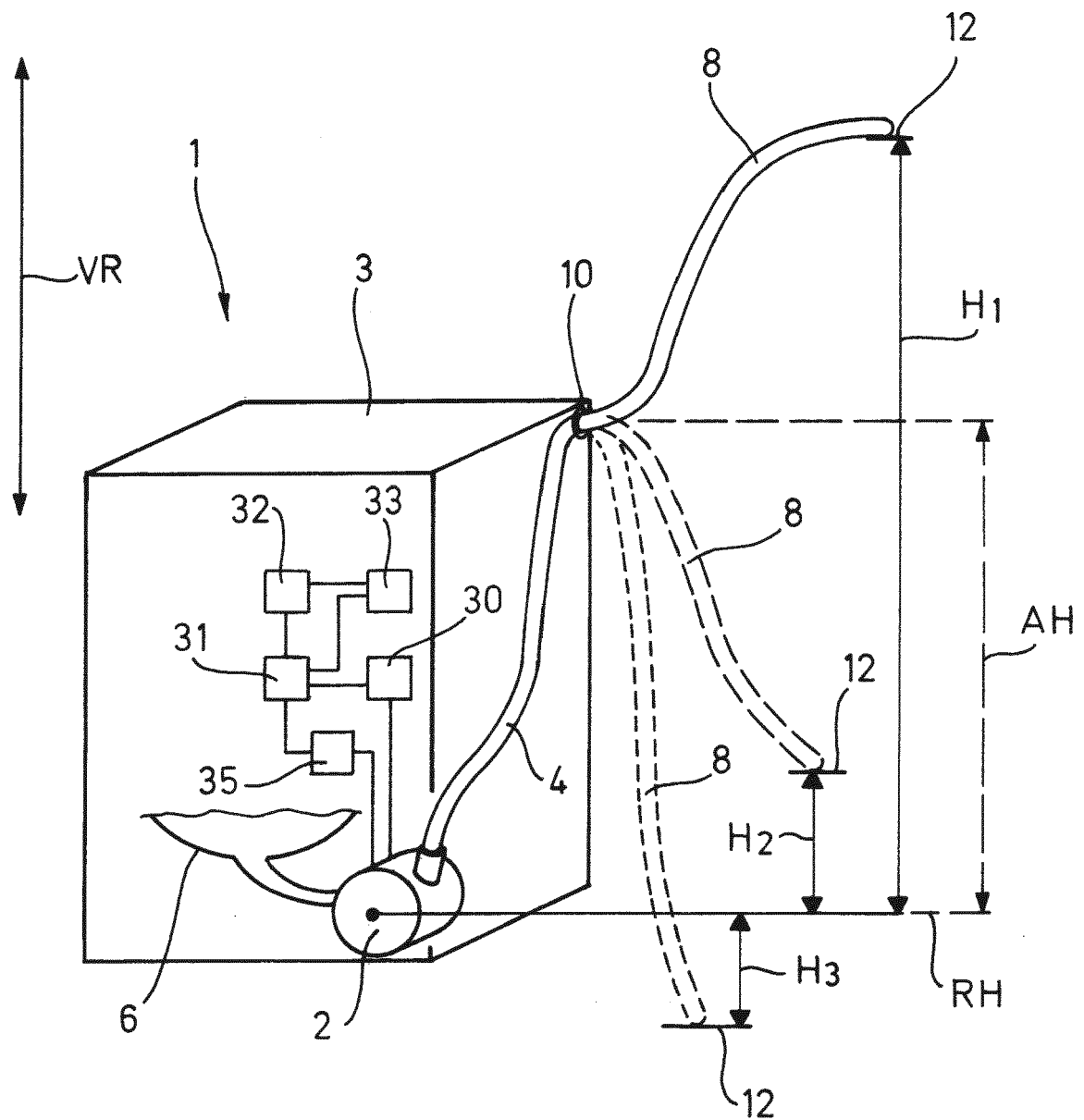


Fig. 2

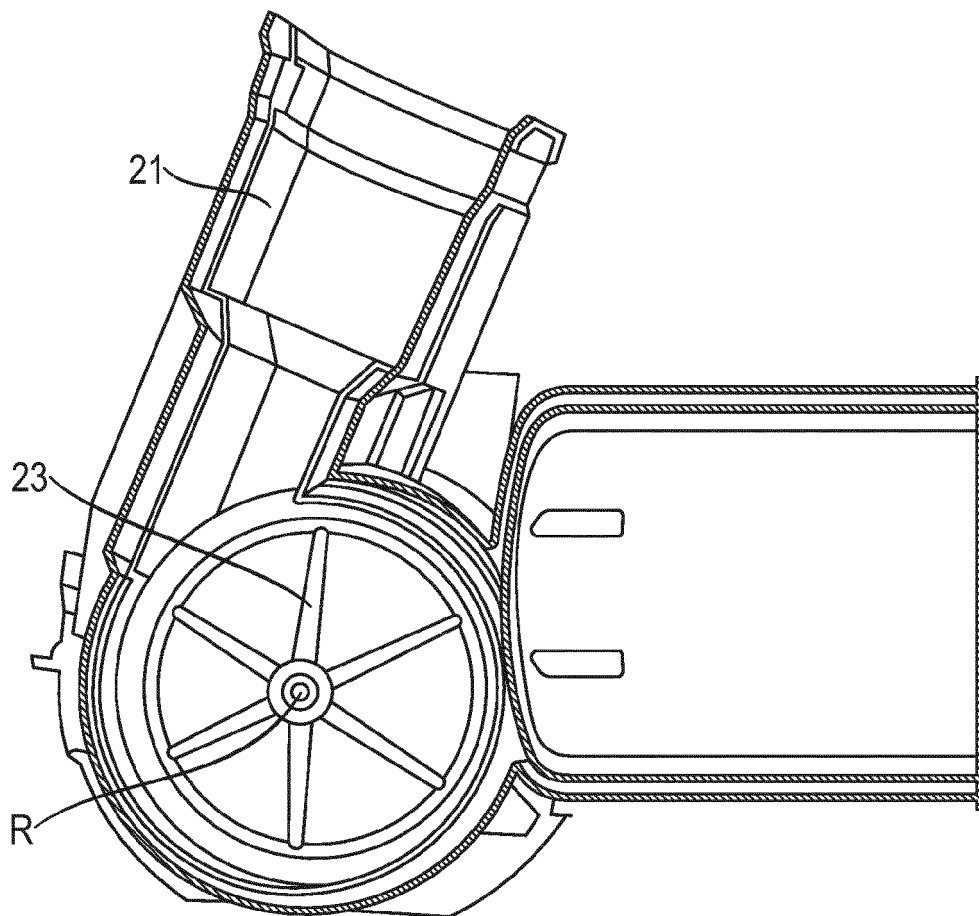
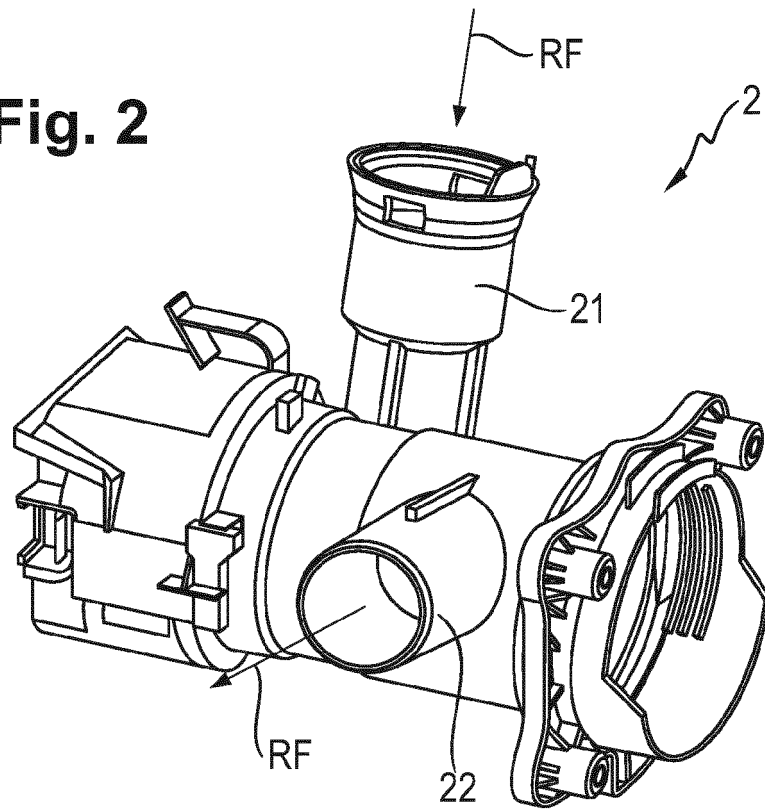
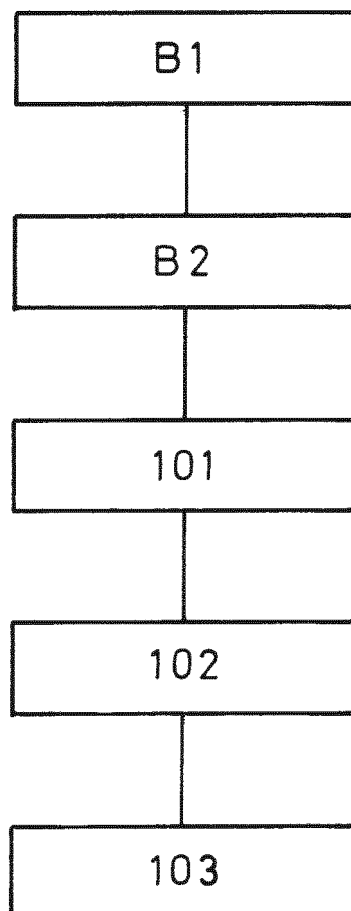


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 1965

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2013 100373 A1 (MIELE & CIE [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * das ganze Dokument *	1-10	INV. D06F33/42
A,D	DE 10 2015 209705 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 1. Dezember 2016 (2016-12-01) * das ganze Dokument *	1-10	ADD. D06F39/08 D06F103/48
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2020	Prüfer Popara, Velimir
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 1965

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013100373 A1	17-07-2014	DE 102013100373 A1	17-07-2014
			EP 2754745 A2	16-07-2014
15	DE 102015209705 A1	01-12-2016	KEINE	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013100373 A1 [0005] [0011] [0045]
- DE 102015209705 [0006]
- DE 102010028614 [0007]